

натах оптическая плотность – концентрация раствора теобромина, находили концентрацию теобромина в экстракте.

Содержание теобромина (Q , г/кг продукта) рассчитывали по формуле:

$$Q = \frac{1.03 \cdot 250 \cdot A}{800} \cdot 179.19,$$

где 1,03 – коэффициент, учитывающий потери теобромина при экстракции; 250 – кратность разбавления экстракта дистиллированной водой; A – оптическая плотность раствора теобромина; 800 – молярный коэффициент светопоглощения; 179,19 – молярная масса теобромина, г/моль.

При однократном извлечении в органическую фазу переходит 97 % теобромина от его исходного содержания в анализируемом растворе. Погрешность определения в пределах 5–7%.

ПРИМЕНЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПИЩЕВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ

Санникова Н.Ю., Суханов П.Т., Коренман Я.И.

Воронежский государственный университет инженерных технологий
394036, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19

Синтетические пищевые красители применяются в пищевой промышленности уже десятки лет. Наиболее распространенные из них E102, E110, E122, E124, E129. Это высокогидратированные соединения, экстракцию гидрофобными растворителями априори можно считать неэффективной. Экстракция легкорастворимых красителей из водных сред возможна только гидрофильными растворителями.

Цель исследования - извлечение синтетических пищевых красителей из водных растворов с применением органических растворителей.

Изучено распределение красителей в системе органический растворитель – насыщенный водный раствор сульфата аммония. Установлены общие закономерности экстракции для систем индивидуальных растворителей и их бинарных смесей. Оптимизирован состав смеси экстрагентов, обеспечивающих практически полное извлечение красителей из водно-солевого раствора. Объяснено влияние гидрофобности (гидрофильности) растворителей на полноту извлечения красителей в оптимизированных условиях.

Нами изучена экстракция синтетических пищевых красителей 2-пропанолом, 1,4-диоксаном, ацетоном, изобутанолом, этилацетатом, н.бутанолом и смесями на их основе из водного раствора. Установлено, что

чем более гидрофилен растворитель, тем выше степени извлечения красителей. При этом применение ацетона позволяет получить коэффициенты распределения (D) и концентрирования (K) красителей, превышающие данные показатели для других растворителей. Так при экстракции изобутанолом красителя E110 $D = 85$ ($K = 5$), 2-пропанолом – $D = 840$ ($K = 50$), ацетоном $D = 1010$ ($K = 55$).

Механизм распределения красителей между водной и органической фазами во многом определяется природой экстрагента. Присутствие воды в равновесных фазах обуславливает процессы сольватации и гидратации красителей и высаливателя. Сольватация красителей объясняется образованием водородных связей между ОН-группами красителей и свободными электронными парами атома кислорода ацетона (1,4-диоксана), либо атомами водорода ОН-групп (спирты). Наименее гидрофильный краситель E122 характеризуется максимальными коэффициентами распределения. Гидрато-сольватный механизм распределения наиболее характерен для красителя E102.

С целью повышения экстракционных характеристик красителей нами применены бинарные смеси растворителей. Для систем на основе ацетона, 2-пропанола и 1,4-диоксана изотермы экстракции описываются синергетическими кривыми. Максимумы на кривых, как правило, соответствуют 70 % содержанию ацетона в смеси. Практически полное (98-99 %) извлечение красителей достигается при экстракции смесью, состоящей из 60–77 мас. % ацетона и 40–23 мас. % 2-пропанола в присутствии 43 мас. % сульфата аммония.

Изотермы экстракции для систем на основе изобутанола, этилацетата, н.бутанола и ацетона (2-пропанол, 1,4-диоксан) характеризуются S-образными кривыми. Максимальные коэффициенты распределения соответствуют 90 %-ному содержанию ацетона в смеси. Применение смесей на основе изобутанола, этилацетата и н.бутанола не эффективно, и приводит к антагонистическому эффекту.

Выполненное исследование позволяет сделать вывод о том, что для извлечения синтетических пищевых красителей из водных сред наиболее эффективны бинарные смеси на основе ацетона, 2-пропанола и 1,4-диоксана в соотношении 1:1.